



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Q63511

0/810,217

Filed: 3/19/01

Susumu SAITO, et al.

OPTICAL SCANNING APPARATUS

Page 2 of 2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月17日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-075112

出 願 人

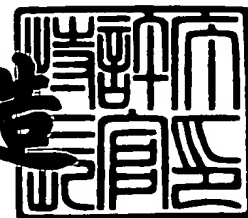
Applicant(s):

日立工機株式会社

2001年 5月25日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3043243

【書類名】 特許願

【整理番号】 99126

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会  
社内

    【氏名】 斉藤 進

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会  
社内

    【氏名】 坂本 順信

【特許出願人】

    【識別番号】 000005094

    【氏名又は名称】 日立工機株式会社

    【代表者】 武田 康嗣

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 000664

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ビーム走査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直線状あるいは平面状に所定の間隔に配列した複数の光源と、該光源からの複数の各光ビームを記録媒体上で並行走査するためのビーム走査手段と、ビーム走査開始端近くに配置した光検出器を有する複数ビーム走査装置において、

該複数ビームのうちの少なくとも 2 つが該光検出器を通過する時間間隔を検出して基準時間間隔からのずれ量を求める手段と、該ずれ量から、該記録媒体上での複数走査ビームの走査位置間隔を常時所定の値となるように該光源の位置を制御する制御手段を設けたことを特徴とするビーム走査装置。

【請求項 2】 走査面でのビーム走査方向に対して、複数の光源の配列方向が回転する制御手段であることを特徴とする請求項 1 記載のビーム走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、それぞれが独立変調可能な多数本のレーザビームを同時に並行走査する際に、走査面上での各ビーム間隔を所定の値に維持するためのビーム走査装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

レーザビーム走査による印刷データの書き込み方式を基本とするレーザプリンタにおいては、高速化と高印刷ドット密度（dpi）化を両立させるための手段として、複数ビームの同時並行走査方式が有効である事は広く知られている。

【0 0 0 3】

この場合の光源としては、個別の半導体レーザの出力ビームを光の導波体で結合し、この光導波体の出射端を直線上に等間隔に配置した 1 次元アレイ光源を構成する方式（特開昭 5 4 - 7 3 2 8 号）、単一の半導体レーザ光源の中に独立駆動可能なレーザ素子を複数組み込んだアレイ形半導体レーザを使用する方式（特

願昭 5 3 - 6 6 7 7 0 号) などがある。

【 0 0 0 4 】

これらの方式の光源を用いて記録媒体上で、複数ビームの並行走査による画像情報の書き込みを行うとき、所定の印刷ドット密度に対応する各走査ビーム間の間隔が規定の値にない場合には、印刷濃度の濃淡むらが発生し印刷品質低下の原因となる。ビーム間隔変動の発生原因は、アレイ光源部が周囲温度や機械的衝撃などによって所定の固定位置からずれて、これに起因するビーム主走査方向に対する光源発光部の配列角度の変動がある。

【 0 0 0 5 】

このビーム間隔変動対策としては、走査記録媒体の走査端付近に、走査直交方向に CCD ラインセンサを配置し、各走査ビームの位置を検出し、現在選択されているビーム間隔設定値と異なる場合に、アレイ光源を回転調整してビームピッチを設定値に一致する方式が提案されている (特開平 9 - 1 9 3 4 6 5 号)。この方式では、一走査で 1 本の走査ビーム位置を検出し、各ビームの測定を終えてからビームピッチを検出し、光源位置を補正する。またこのビームピッチの検出、補正は、印刷ジョブの開始前、あるいはジョブの合間に行われる。この方式では、走査ビームピッチ間隔を各ビーム同時に検出出来ないので、間隔検出精度が低下する上、稼動中での検出、補正ができないので長時間を要するジョブ用には適さない。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記課題を解決し、走査ビームピッチ間隔を各ビーム同時に検出するとともに、稼動中でも常時走査ピッチを検出し補正を可能とするもので、長時間連続運転を行う高速レーザプリンタなどのための、走査ピッチ間隔を設定値に保持することが可能な複数ビーム走査光学系を実現することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

レーザプリンタに適用されるレーザ走査光学系では、通常、感光ドラムなどの記録媒体の走査開始端付近に、走査ビームが一定位置を通過するタイミングを決

定するための光検出器が配置されている。一方、アレイ光源を形成する各出射部は等間隔に配列されており、記録媒体である走査面上での走査ピッチ間隔を印刷ドット密度に対応した値に設定するため、該アレイ光源を走査方向に対し傾斜させて配置する。この時に該光検出器を各ビームが通過する時間間隔はすべて等しく、この値は該アレイ光源の傾斜角度によって変わる。仮にアレイ光源の配列角度方向が変動したとすると、走査面上での各走査線の間隔が変動し、それとともに該光検出器を各ビームが通過する時間間隔も変化する。この時間間隔の変動を検出し、この信号によってアレイ光源の配列方向を調整して適正值に補正制御することにより、高印刷品質の実現には不可欠である走査ビームの間隔を一定に保つことが可能となる。

## 【 0 0 0 8 】

また、印刷ジョブを妨げることなく各走査ごとの検出、補正が可能であり、プリンタ装置の稼働中、常時連続的なチェックと補正が可能である。

## 【 0 0 0 9 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 に、本発明の実施例を示す。レーザアレイ光源 1 は、それぞれ独立に光変調可能な半導体レーザ素子を複数、等間隔に配列、内臓したもの（本実施例は 4 個のレーザ素子）で、発光素子部が所定方向 2 の直線上に等間隔に配列している。この光源からの複数の出力ビーム 1 1、1 2、1 3、1 4 は、第一光学系 4、回転多面鏡 5 および走査レンズ 6 を介して、走査面 1 7 で所定の均一スポット径の収束ビーム 1 1 1、1 1 2、1 1 3、1 1 4 となり、等間隔の同時並行走査に適用される。走査面 1 7 の端部付近に各ビームの走査開始時刻を決めるための光検出器 1 6 が配置してある。光検出器 1 6 からの検出信号 6 0 に同期して、制御系 3 0 からの画像情報をあらわす信号によって、レーザ駆動回路系 3 1 を介して、複数ビーム 1 1 1、1 1 2、1 1 3、1 1 4 の光強度変調が行われる。制御系 3 0 は、図示しないコンピュータなどから画像情報を受け取っている。ここで、走査面 1 7 の隣接走査ビーム間隔を印刷ドット密度に対応した値とするため、レーザ光源 1 は発光部の配列方向 2 をビーム走査方向 2 0 に対し適正な角度  $\Theta$  の傾きを持たせて配置する。この関係を図 2 に示してある。この角度  $\Theta$  は、光源 2 1

の発光部の配列間隔を  $d$ 、走査面上で均一なスポット径  $211$ 、 $212$ 、 $213$ 、 $214$  の中心部の間隔を走査ビーム間隔とし、これを  $p$ 、光学系倍率を  $m$  とすると、 $\Theta$  は式 1 の関係で与えられる。

【0010】

【式 1】

$$\Theta = \sin^{-1} [p / md]$$

この時の光検出器 16 からの走査ビーム検出信号 60 は、図 3 の信号波形になり、それぞれのビームに対応して、 $11A$ 、 $12A$ 、 $13A$ 、 $14A$  の信号が得られる。

【0011】

ここで、レーザ光源 1 の傾き角  $\Theta$  が変動したとすると、走査面上の走査線間隔  $p$  が変化し、書き込まれた画像情報の劣化をもたらす。一方、例えば、第 1 ビーム  $111$  と第 2 ビーム  $112$  が光検出器 16 を通過する時間間隔  $t$  は、 $v$  をビーム走査速度とすると、

【0012】

【式 2】

$$t = p [\cot \Theta] / v = md \cos [\Theta] / v$$

で与えられ、注目する 2 つのビームが光検出器 16 を通過する時間間隔はこの 2 ビームの走査線間隔、すなわち、アレイ光源の傾き角に対応する。また、第 1 ビームと第 4 ビームに注目すれば、通過時間間隔は

【0013】

【式 3】

$$t = 3md \cos [\Theta] / v$$

となる。これらの時間間隔と印刷ドット密度に対応した設定値とのずれ量を検出し、このずれをなくすようにレーザ光源 1 を回転制御して、ビーム走査線間隔を一定に保つようにする。このための制御系の回路構成及びタイムチャートを、図 4 および図 5 に示す。この実施例では、複数ビームの内、最初と最後に光検出器 16 を通過するビーム間の通過時間間隔の設定値からの変動を検出し適正な値に制御する。

## 【 0 0 1 4 】

光検出器 1 6 からの検出信号 6 0 をレーザ光源回転機構部 8 の駆動制御部 3 8 に入力する。このときの信号波形 7 1 から注目ビーム間の通過時間に対応するパルス幅 7 2 をパルス幅設定器により定め、サンプリング回路 7 4 により、この時間 7 2 内にコンデンサーに充電される電圧  $V_{75}$  を求める。この値が注目ビームの通過時間 7 2 に対応する。これと正規の通過時間に対応する基準電圧  $V_0$  7 6 との差分出力信号 7 7 の増幅信号 9 0 でレーザ光源回転機構部 8 を駆動し、該差分出力信号 7 7 がゼロ 7 8 となるようにし、ホールド期間 7 3 の間中この状態を維持する。リセット信号 7 9 で、各走査毎、あるいは適当な走査回数間隔で上記のサンプリング／ホールド動作を繰り返すことが可能である。なお基準電圧  $V_0$  7 6 は、電気回路によって基準電圧を作ってもよいし、デジタル的に設定した値でもよい。

## 【 0 0 1 5 】

図 6 は、他の実施例で、個別の半導体レーザ 2 1、2 2、2 3、2 4 の出力口部のそれぞれに光ファイバー 2 6、2 7、2 8、2 9 を接続し、これらの出射端面を隣接させ直線状に配列した出射端アレイ光源 1 0 を用いる場合である。この場合にも出射端面の傾き角が変動すると、上記のように走査線間隔が変動する。そこで、基板面 4 0 に対し、出射端アレイ光源部 1 0 の一端を可撓的に固定し、他の端部付近に、調整用アクチュエータ 2 5 を配置する。このアクチュエータとしては、例えば圧電素子の様な電気信号により伸縮可能な素子が適用できる。すでに前述の実施例で説明したように、2 つの注目ビームの光検出器通過時間を検出し、この通過時間と設定値との差分信号出力 9 0 で調整用アクチュエータ 2 5 を駆動し、差分出力がゼロとなるようにする。調整用アクチュエータ 2 5 に圧電素子を使用した場合には、この素子の伸縮により出射端アレイ光源部 1 0 の傾き角度が調整できる。このようにして、ビーム走査方向 2 0 に対する出射端アレイ光源部 1 0 の傾き角度の調整および安定化制御が可能となり、複数ビームの走査線間隔を等しく保つことができる。

## 【 0 0 1 6 】

これまでの説明では、出射光部が 4 個の場合について扱ってきたが、出射光部

は 2 個以上であれば、直線状アレイあるいは平面状の 2 次元アレイのどちらでも本発明が適用可能である。

【 0 0 1 7 】

また、上記説明では、走査方向に対して走査スポット配列を傾けた場合について説明したが、走査方向に対して直角に走査スポットを配列する場合にも、設定値をゼロとして、適用できることは、言う迄もない。

【 0 0 1 8 】

以上の光学系構成により、ある特定な間隔で配列されたアレイ光源からの複数の出力ビームを同時に並行走査する際に、走査面上でのビーム走査間隔を安定に保持するようにアレイ光源の傾き角度の補正ができ、高速かつ高精度のレーザビーム書き込みが可能となる。

さらには、本発明ではビーム走査毎の走査ビーム間隔のチェックと補正を常時、同時に実施することが可能となる。

【 0 0 1 9 】

【発明の効果】

本発明によって、複数のビーム出射が可能なアレイ光源を使用した複数ビーム走査光学系の、アレイ光源部位置ずれに起因した走査面上の走査線隣接間隔の乱れを、常時、連続的に補正、制御することが可能となる。これにより、高速、かつ高精度のレーザ走査書き込みが達成され、大容量、高速プリンタでの高画像品質の実現に寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明によるビーム走査装置の構成を示す模式図である。

【図 2】 アレイ光源間隔と走査ビーム間隔の関係を示す模式図である。

【図 3】 光検出器からの複数ビーム走査信号波形を示す模式図である。

【図 4】 アレイ光源の傾き補正回路構成の一例を示す回路図である。

【図 5】 本発明による傾き補正回路の信号タイムチャートである。

【図 6】 本発明の他の実施例を示す模式図である。

【符号の説明】

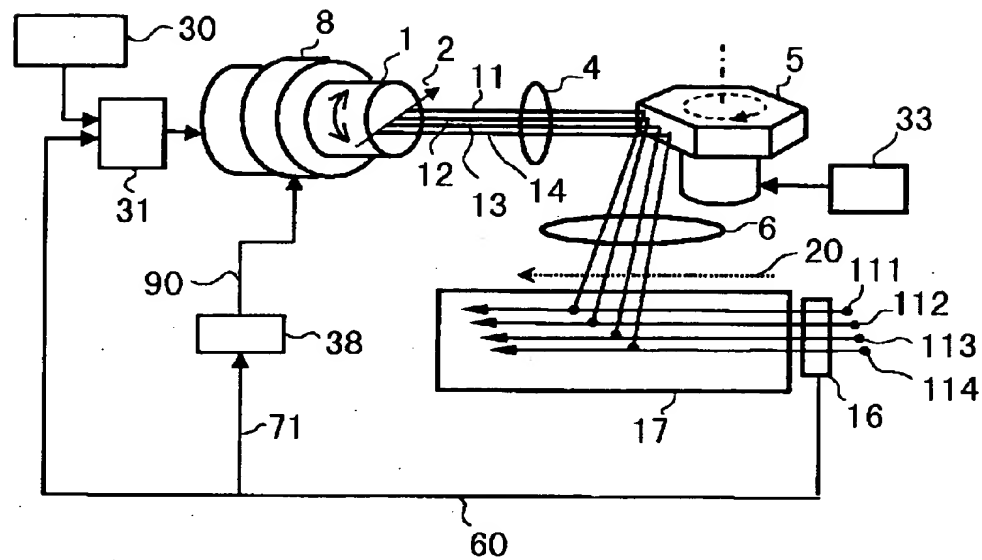
1 … レーザアレイ光源、 2 … アレイ光源発光部配列方向、 4 … 第一光学系、 5 …



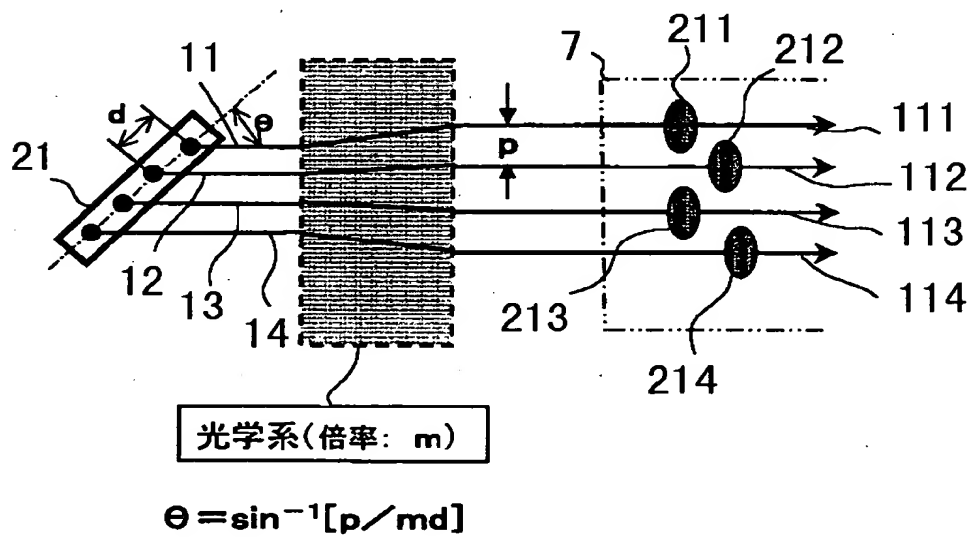
回転多面鏡、6…走査レンズ、8…レーザ光源回転機構部、10…出射端アレイ光源、11, 12, 13, 14…出射ビーム、16…光検出器、21, 22, 23, 24…個別半導体レーザ、111, 112, 113, 114…走査ビーム、30…制御系、31…レーザ駆動回路、33…回転多面鏡駆動系、38…回転機構部制御系。

【書類名】 図面

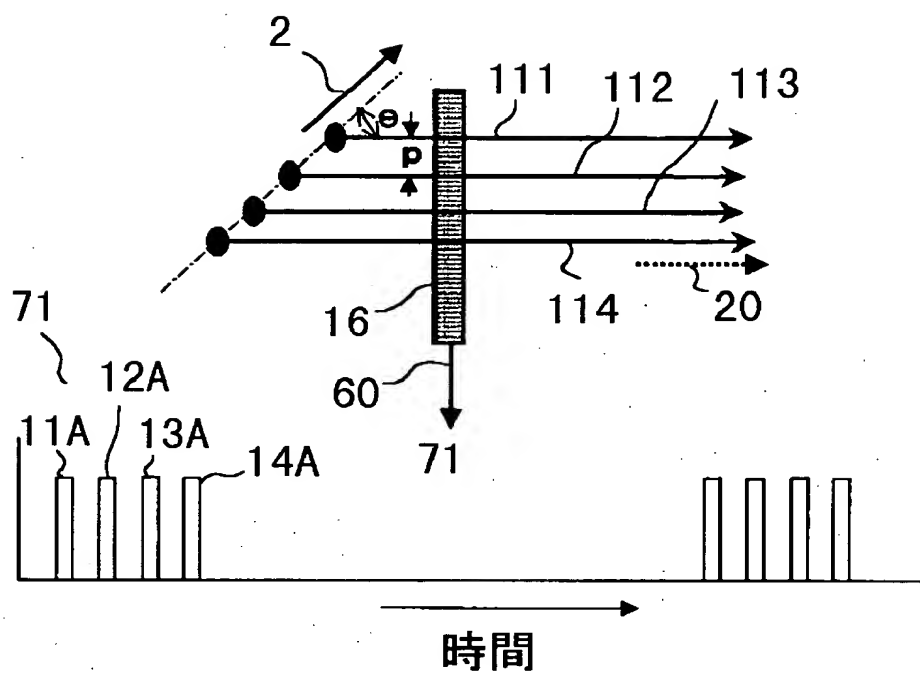
【図 1】



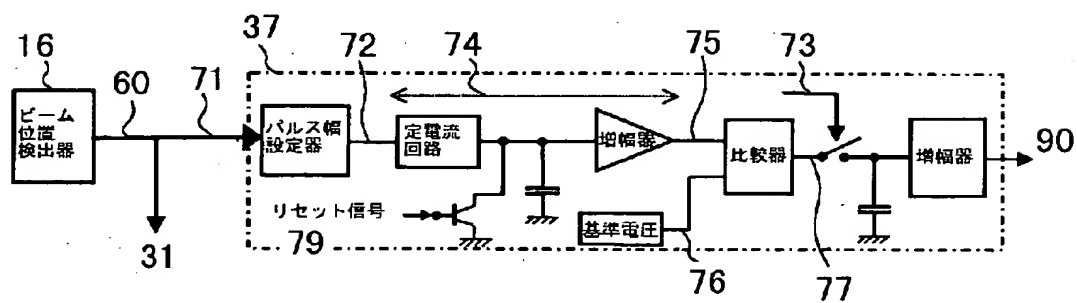
【図 2】



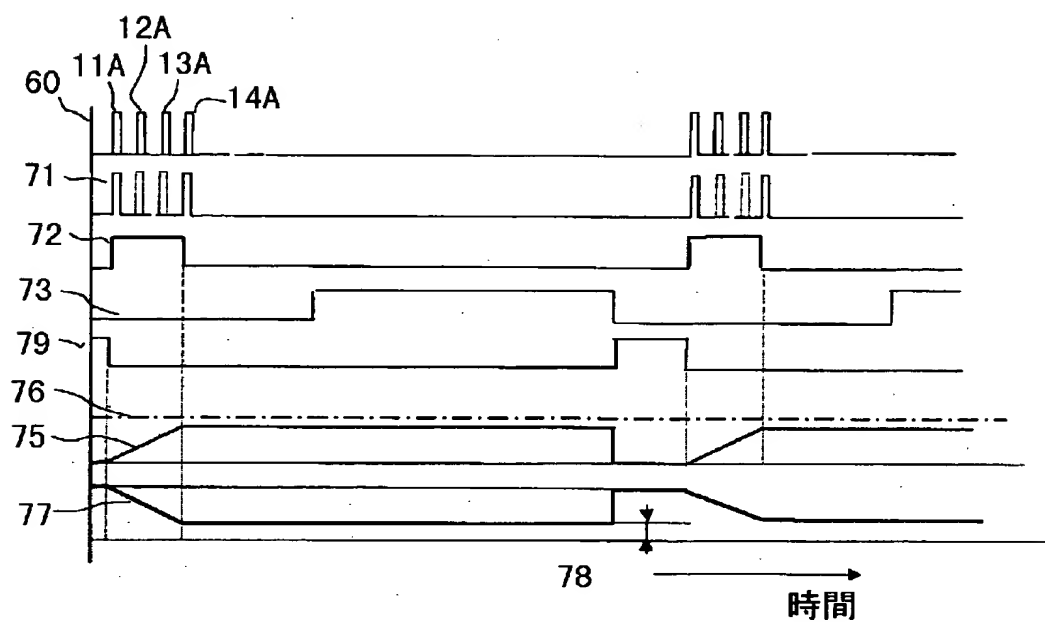
【図 3】



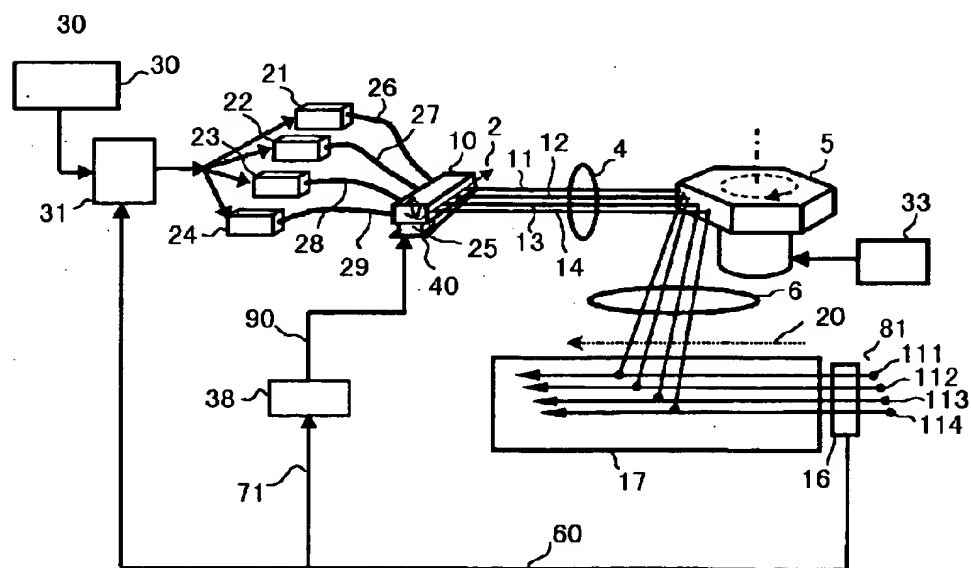
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レーザプリンタなどの走査ビームによる印刷データの高速かつ高印刷ドット密度での書き込みには、アレイ光源を用いた複数ビームを同時に走査する方式が有効で、この場合、常時、各走査ビームを所定の均等間隔に保持することが高画像品質実現には不可欠である。

【解決手段】 複数ビーム走査光学系で、特定ビームが走査開始端付近に配置した光検出器を通過する時間間隔を検出し、この時間間隔の所定値からのずれをなくすよう、アレイ光源の傾きを常時制御して、すべての走査ビームピッチを均等に保持できるようにして、画像信号の高精度書き込みを可能にした。

【選択図】 図 1

特 2 0 0 0 - 0 7 5 1 1 2

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 0 7 5 1 1 2
受付番号	5 0 0 0 0 3 2 1 3 6 7
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 2 年 3 月 2 1 日

### <認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 3月17日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005094]

1. 変更年月日	1999年 8月25日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区港南二丁目15番1号
氏 名	日立工機株式会社